



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93400354.2**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F28F 9/04, B21D 39/06**

(22) Date de dépôt : **11.02.93**

(30) Priorité : **14.02.92 FR 9201706**

(72) Inventeur : **Le Gauyer, Philippe**  
**25, rue Pradier**  
**F-75019 Paris (FR)**

(43) Date de publication de la demande :  
**18.08.93 Bulletin 93/33**

(84) Etats contractants désignés :  
**DE ES GB IT**

(74) Mandataire : **Gamonal, Didier et al**  
**VALEO MANAGEMENT SERVICES Propriété**  
**Industrielle, " Le Triangle " 15 rue des Rosiers**  
**F-93585 Saint-Ouen Cédex (FR)**

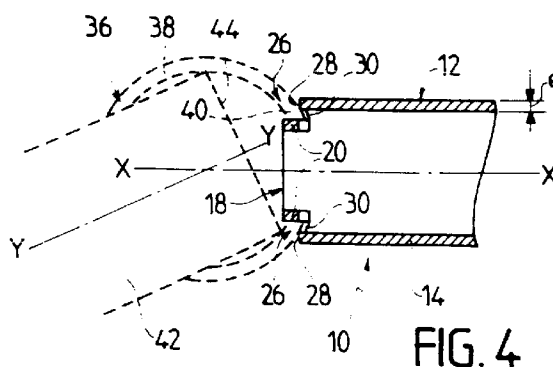
(71) Demandeur : **VALEO THERMIQUE MOTEUR**  
**8, rue Louis-Lormand La Verrière**  
**F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)**

(54) **Tubulure de raccordement pour une boîte à fluide d'échangeur de chaleur et boîte à fluide munie d'une telle tubulure.**

(57) L'invention concerne une tubulure de raccordement pour une boîte à fluide d'échangeur de chaleur, ainsi qu'une boîte à fluide munie d'une telle tubulure.

La tubulure (10) comprend un corps tubulaire cylindrique (12), délimité par une paroi métallique (14) et prolongé par une extrémité tubulaire aplatie (18) obtenue par déformation de la paroi (14) et propre à être emmanchée dans une ouverture oblongue (40) ménagée dans une paroi métallique (38) de la boîte à fluide (36), la tubulure de raccordement comprenant au moins une découpe de cisaillement (26) qui est pratiquée dans l'épaisseur (e) de la paroi (14) et qui s'étend sur une partie de la périphérie de la tubulure, dans une région comprise entre le corps et l'extrémité aplatie, pour former une lèvre frontale (28) propre à prendre appui contre la paroi (38) de la boîte à fluide (36) après emmanchement de l'extrémité aplatie (18).

Application notamment aux échangeurs de chaleur pour véhicules automobiles.



**FIG. 4**

L'invention concerne les échangeurs de chaleur et notamment ceux destinés à être utilisés comme condenseurs dans des installations de climatisation pour véhicules automobiles.

Les échangeurs de chaleur de ce type comprennent au moins une boîte à fluide reliée à un faisceau de tubes et munie d'au moins une tubulure de raccordement servant à l'entrée ou à la sortie d'un fluide, par exemple d'un fluide frigorigène dans le cas d'un condenseur.

Dans de tels échangeurs de chaleur, il peut être prévu soit une seule boîte à fluide raccordée à un faisceau de tubes en épingle ou en U, soit deux boîtes à fluide raccordées respectivement aux deux extrémités d'un faisceau de tubes rectilignes.

L'invention concerne plus particulièrement une tubulure pour une boîte à fluide d'échangeur de chaleur, cette tubulure comprenant un corps tubulaire cylindrique délimité par une paroi métallique et prolongée par une extrémité tubulaire aplatie, obtenue par déformation de la paroi et propre à être emmanchée dans une ouverture oblongue ménagée au travers d'une paroi métallique de la boîte à fluide.

Elle concerne aussi une boîte à fluide munie d'une telle tubulure.

Les tubulures du type précité sont généralement raccordées à des boîtes à fluide de faibles dimensions transversales, en particulier à des boîtes à fluide tubulaires, telles que celles utilisées dans les condenseurs. De telles tubulures possèdent généralement un corps cylindrique circulaire et elles sont le plus souvent raccordées à des boîtes à fluide de forme cylindrique circulaire, dont le diamètre est voisin de celui du corps des tubulures.

En aplatissant l'extrémité de la tubulure pour lui conférer une forme généralement oblongue, on facilite son emmanchement dans une ouverture de forme oblongue ménagée dans la paroi de la boîte à fluide, tout en permettant de choisir l'implantation et l'orientation de la tubulure sur la boîte à fluide.

Dans les tubulures connues de ce type, la déformation de l'extrémité aplatie s'effectue de façon progressive à partir du corps cylindrique, ce qui crée ainsi une zone de transition, ou zone de déformation intermédiaire, dans laquelle la paroi de la tubulure forme un épaulement arrondi.

Ceci est le cas en particulier dans l'échangeur de chaleur du document FR-A-2 249 299, bien que la boîte à fluide et la tubulure de cet échangeur de chaleur puissent être réalisées en matière plastique, ce qui n'est pas le cas dans l'invention.

Il en résulte que, dans la zone de transition précitée, la tubulure ne peut conserver une aussi bonne résistance à la pression du fluide que dans le corps de la tubulure.

De plus, cette zone de transition augmente l'encombrement en hauteur de la tubulure du fait que le corps cylindrique de celle-ci se trouve obligatoirement

rattaché à une certaine distance de la paroi de la boîte à fluide, laquelle dépend du rayon de courbure de l'épaulement arrondi.

L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients précités.

Elle propose en conséquence une tubulure de raccordement du type mentionné en introduction, qui comprend au moins une découpe de cisaillement qui est pratiquée dans l'épaisseur de la paroi et qui s'étend sur une partie de la périphérie de la tubulure, dans une région comprise entre le corps et l'extrémité aplatie, pour former une lèvre frontale située du côté du corps et propre à prendre appui contre la paroi de la boîte à fluide après emmanchement de l'extrémité aplatie de la tubulure dans l'ouverture oblongue de la boîte à fluide.

Ainsi, au lieu d'avoir une zone de transition où la paroi de la tubulure se déforme progressivement, comme c'était le cas dans la technique antérieure, la paroi de la tubulure forme un décrochement brusque dans une région comprise entre le corps et l'extrémité aplatie.

Ce décrochement brusque résulte de la découpe de cisaillement formant une lèvre d'appui propre à s'appliquer contre la paroi de la boîte à fluide, après emmanchement de la tubulure.

Il en résulte que la tubulure conserve la forme cylindrique de son corps et cela jusqu'à la zone où se situe la découpe de cisaillement, ce qui permet de donner à la tubulure une forme cylindrique sur toute sa longueur et d'améliorer ainsi sa tenue à la pression.

En outre, du fait qu'il n'existe plus de zone de transition entre le corps cylindrique et l'extrémité aplatie, l'encombrement en hauteur de la tubulure se trouve diminué.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la tubulure de raccordement comprend au moins une découpe de cisaillement qui est pratiquée, au moins en partie, sur une profondeur supérieure à l'épaisseur de la paroi, de manière à ménager une fente formée par un décrochement de la paroi.

En variante, la tubulure de raccordement comprend au moins une découpe de cisaillement qui est pratiquée sur une profondeur inférieure à l'épaisseur de la paroi. Il en résulte ainsi un décrochement de la paroi, sans formation de fente comme précédemment.

L'invention s'applique en particulier à une tubulure de raccordement dans laquelle l'extrémité aplatie comporte deux tronçons de paroi plans et opposés.

Conformément à l'invention, la tubulure comprend alors deux découpes de cisaillement pratiquées respectivement à proximité des deux tronçons de paroi.

De façon avantageuse, la lèvre frontale formée par la découpe de cisaillement possède un profil propre à épouser la forme de la paroi de la boîte à fluide,

après emmanchement de la tubulure. Il en résulte une coopération de forme entre la tubulure et la boîte à fluide qui facilite ensuite leur raccordement.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, le corps de la tubulure est cylindrique circulaire.

Sous un autre aspect, l'invention concerne une boîte à fluide d'échangeur de chaleur comportant une paroi métallique munie d'une ouverture oblongue, cette boîte à fluide étant munie d'une tubulure de raccordement, dont l'extrémité aplatie est emmanchée dans l'ouverture oblongue précitée de manière que la lèvre frontale de la ou chaque découpe de cisaillement vienne en butée contre la paroi de la boîte à fluide.

Avantageusement, la paroi métallique est à génératrices parallèles et l'ouverture oblongue possède une grande dimension qui s'étend dans une direction sensiblement parallèle aux génératrices.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la paroi métallique de la boîte à fluide est de forme cylindrique circulaire.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la tubulure de raccordement est assemblée à la boîte à fluide par soudage ou par brasage.

Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère au dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une tubulure de raccordement selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue d'extrémité de la tubulure de raccordement de la figure 1, vue du côté de l'extrémité aplatie ;
- la figure 3 est une vue partielle de dessus de la tubulure de raccordement des figures 1 et 2 ;
- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3, montrant le raccordement de la tubulure à une boîte à fluide d'échangeur de chaleur, représentée en trait interrompu ;
- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'une tubulure de raccordement selon l'invention, raccordée à une paroi plane d'une boîte à fluide ; et
- la figure 6 est une vue analogue à celle de la figure 5 montrant, à des fins de comparaison, le raccordement d'une tubulure de raccordement selon la technique antérieure à une même paroi plane.

On se réfère tout d'abord aux figures 1 à 4 qui présentent une tubulure de raccordement 10 selon l'invention qui comprend un corps tubulaire cylindrique 12 qui, dans l'exemple, est de configuration cylindrique circulaire, d'axe X-X (figures 2 et 4). Le corps 12 est délimité par une paroi métallique 14, par exemple en cuivre ou en aluminium, possédant une épaisseur  $e$  (figure 4). Le corps 12 possède une première extrémité 16 qui, dans l'exemple, est droite mais qui pourrait être coudée, le cas échéant.

Du côté opposé à l'extrémité 16, le corps 12 se prolonge par une extrémité tubulaire aplatie 18, obtenue par déformation de la paroi 14.

Dans l'exemple, l'extrémité 18 possède une section droite oblongue, de forme sensiblement rectangulaire, délimitée par deux tronçons de paroi 20, parallèles entre eux et s'étendant sur une longueur  $L_1$  et par deux tronçons de paroi 22, parallèles entre eux et s'étendant sur une longueur  $L_2$ , inférieure à  $L_1$  (figures 1 et 2). Les tronçons de parois 20 se raccordent perpendiculairement aux tronçons de parois 22 par des bords arrondis 24.

Dans l'exemple, la longueur externe  $L_1$  de l'extrémité aplatie 18 est sensiblement égale au diamètre externe  $D$  du corps 12 et la longueur externe  $L_2$  est sensiblement inférieure à  $D/2$ . L'extrémité aplatie 18 forme ainsi un cadre de forme générale rectangulaire dont les génératrices sont parallèles à l'axe X-X.

Conformément à l'invention, l'extrémité aplatie 18 est obtenue, au moins en partie, par une action de cisaillement appliquée à la paroi 14 de la tubulure, suivant une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe X-X et dans une région déterminée comprise entre le corps 12 et l'extrémité aplatie 18.

Dans l'exemple, la tubulure comprend deux découpes de cisaillement 26 pratiquées dans l'épaisseur  $e$  de la paroi 14, dans des régions opposées de cette dernière, le cisaillement étant effectué suivant deux directions voisines de la perpendiculaire à l'axe X-X. Les découpes 26 sont effectuées sur une profondeur maximale sensiblement égale à  $2e$  et donc supérieure à l'épaisseur de la paroi 14.

Chacune des découpes de cisaillement 26 forme une lèvre frontale 28 qui est située du côté du corps 12 et qui présente une forme générale en arc-de-cercle, de configuration non plane (figures 1 à 4).

Comme chacune des découpes 26 possède une profondeur maximale supérieure à l'épaisseur de la paroi 14, il se forme entre chaque lèvre 28 et le tronçon de paroi 20 adjacente une fente 30 qui est visible sur les figures 1, 2 et 4. La paroi 14 du corps 12 forme ainsi deux décrochements situés dans des régions diamétralement opposées et aboutissant aux deux tronçons de paroi 20.

Les quatre bords arrondis 24 de l'extrémité aplatie 18 sont en saillie par rapport à la paroi externe du corps 12. On obtient aussi, du fait de l'action de cisaillement, quatre chanfreins 32, raccordant respectivement les bords 24 à l'extérieur du corps 12 et quatre chanfreins 34, raccordant respectivement l'intérieur des bords 24 avec l'intérieur du corps 12.

Comme montré sur la figure 4, à laquelle on se réfère maintenant, l'extrémité aplatie 18 de la tubulure 10 est destinée à être emmanchée dans une boîte à fluide 36 d'échangeur de chaleur, représentée en trait interrompu. Dans l'exemple, la boîte à fluide 36 est délimitée par une paroi métallique 38 de forme cylindrique circulaire dont les génératrices s'étendent

perpendiculairement à la feuille du papier. Dans la paroi 38, est ménagée une ouverture oblongue 40 ayant un contour intérieur de forme homologue à celle du contour extérieur de l'extrémité aplatie 18 pour permettre une coopération de forme. L'ouverture 40 possède ainsi une forme générale oblongue rectangulaire dont la petite dimension s'étend dans le plan du dessin et dont la grande dimension s'étend perpendiculairement au plan du dessin, c'est-à-dire parallèlement aux génératrices de la paroi 38.

Dans l'exemple, la boîte à fluide 36 fait partie d'un échangeur de chaleur et est raccordée aux tubes 42 d'un faisceau. Chaque tube 42 s'étend suivant une direction Y-Y, non parallèle à X-X, et possède une première extrémité 44 introduite dans une ouverture de forme homologue ménagée dans la paroi 38. Chaque tube présente une extrémité opposée (non représentée) destinée à être reçue dans une boîte à fluide analogue.

Comme le montre la figure 4, chacune des deux lèvres frontales 28 de la tubulure 10 vient en appui contre la paroi métallique 38 de la boîte à fluide 36 pour former ainsi butée à l'emmanchement. Comme indiqué précédemment, chacune des lèvres frontales 28 possède une forme en arc-de-cercle non plan, comme on le comprend mieux sur la figure 3. La forme non plane de l'arc-de-cercle est choisie de telle sorte que chaque lèvre 28 possède un profil propre à épouser la forme de la paroi 38 après emmanchement de l'extrémité aplatie 18 dans l'ouverture 40.

Après emmanchement, la tubulure 10 est assemblée de façon définitive à la boîte à fluide 36 par brasage ou par soudage, de manière à procurer un métal d'apport en fusion venant combler les espaces libres entre la tubulure 10 et l'ouverture 40. On comprend, d'après la figure 4, que la tubulure 10 peut être disposée suivant un emplacement et avec une orientation choisis par rapport à la paroi 38 de la tubulure 36.

Comme montré à la figure 5, l'extrémité aplatie 18 de la tubulure 10 est ici engagée dans une ouverture 46 ménagée au travers d'une paroi plane 48 d'une boîte à fluide. Etant donné que l'extrémité aplatie 18 résulte d'une action de découpe par cisaillement, l'encombrement de la tubulure correspond à la hauteur  $H_1$  du corps 12.

On comprendra que l'on peut ainsi garder une forme proche du cylindre à la tubulure sur toute sa longueur, ce qui permet une bonne tenue à la pression, comme déjà indiqué.

On se réfère maintenant à la figure 6 qui montre, à des fins de comparaison, une tubulure de raccordement 50, selon l'art antérieur, comprenant un corps cylindrique 52 raccordé à une extrémité aplatie 54 par l'intermédiaire d'une zone de transition 56, dans laquelle la paroi de la tubulure forme un épaulement arrondi.

Du fait de l'existence de cette zone de transition, la tubulure présente, pour un corps 52 de même hau-

teur  $H_1$  que le corps 12 de la figure 5, un encombrement total  $H_2$  supérieur à  $H_1$ . Dans l'exemple, cette hauteur  $H_2$  est égale à  $H_1 + h$ , la valeur  $h$  représentant la hauteur de la zone de transition déjà citée, qui, elle, peut varier en tenant compte de la variation de la limite élastique du matériau constitutif.

L'invention trouve une application à la mise en place de tubulures de raccordement sur des boîtes à fluide d'échangeur de chaleur, en particulier des boîtes à fluide faisant partie de condenseurs pour les installations de climatisation de véhicules automobiles.

## Revendications

1. - Tubulure de raccordement pour une boîte à fluide d'échangeur de chaleur, comprenant un corps tubulaire cylindrique (12) délimité par une paroi métallique (14) et prolongé par une extrémité tubulaire aplatie (18) obtenue par déformation de la paroi (14) et propre à être emmanchée dans une ouverture oblongue (40) ménagée dans une paroi métallique (38) de la boîte à fluide (36), caractérisée en ce que la tubulure de raccordement (10) comprend au moins une découpe de cisaillement (26) qui est pratiquée dans l'épaisseur de la paroi (14) et qui s'étend sur une partie de la périphérie de la tubulure, dans une région comprise entre le corps et l'extrémité aplatie, pour former une lèvre frontale (28), située du côté du corps (12) et propre à prendre appui contre la paroi (38) de la boîte à fluide (36) après emmanchement de l'extrémité aplatie (18) de la tubulure (10) dans l'ouverture oblongue (40) de la boîte à fluide (36).

2. - Tubulure de raccordement selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une découpe de cisaillement (26) pratiquée, au moins en partie, sur une profondeur supérieure à l'épaisseur (e) de la paroi (40), de manière à ménager une fente (30) dans un décrochement de la paroi.

3. - Tubulure de raccordement selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une découpe de cisaillement (26) pratiquée sur une profondeur inférieure à l'épaisseur (e) de la paroi (40).

4. - Tubulure de raccordement selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle l'extrémité aplatie (18) comporte deux tronçons de paroi plans et opposés (20), caractérisée en ce qu'elle comprend deux découpes de cisaillement (26) pratiquées respectivement à proximité des deux tronçons de paroi (20).

5. - Tubulure de raccordement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la lèvre frontale (28) formée par la découpe de cisaillement (26) possède un profil propre à épouser la forme de la paroi (38) de la boîte à fluide (36) après emmanchement de la tubulure.

6. - Tubulure de raccordement selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le corps

(12) de la tubulure (10) est cylindrique circulaire.

7. - Boîte à fluide d'échangeur de chaleur comportant une paroi métallique (38) dans laquelle est ménagée une ouverture oblongue (40), caractérisée en ce qu'elle est munie d'une tubulure de raccordement (10) selon l'une des revendications 1 à 6, dont l'extrémité aplatie (18) est emmanchée dans l'ouverture oblongue (40) de manière que la lèvre frontale (28) de la découpe de cisaillement vienne en butée contre la paroi (38) de la boîte à fluide (36).

8. - Boîte à fluide selon la revendication 7, caractérisée en ce que sa paroi métallique (38) est à génératrices parallèles et en ce que l'ouverture oblongue (40) possède une grande dimension qui s'étend dans une direction sensiblement parallèle aux génératrices.

9. - Boîte à fluide selon la revendication 8, caractérisée en ce que la paroi métallique (38) est de forme cylindrique circulaire.

10. - Boîte à fluide selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisée en ce que la tubulure de raccordement (10) est assemblée à la boîte à fluide (36) par soudage ou par brasage.

25

30

35

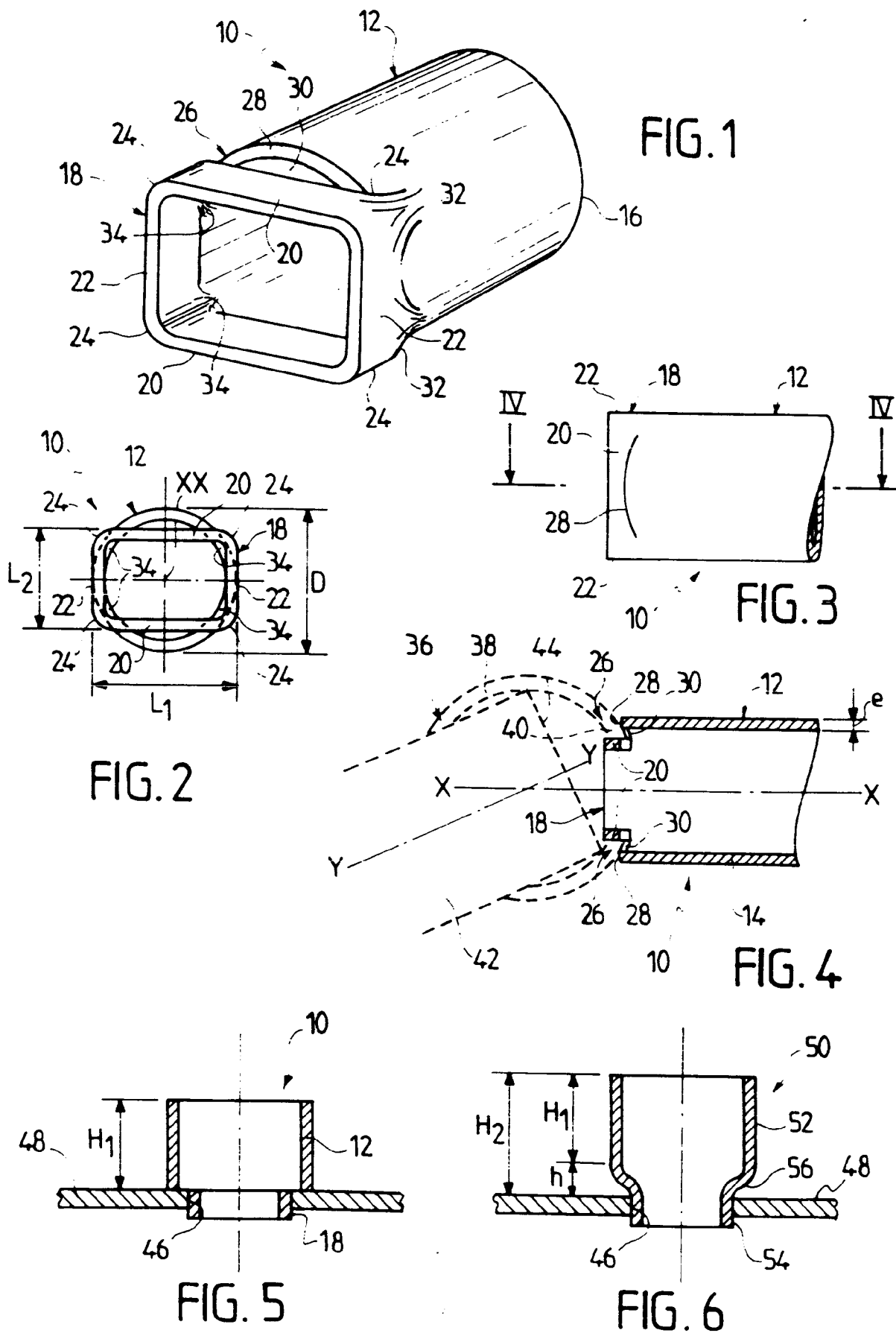
40

45

50

55

5





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0354

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 189 142 (S.A. DES USINES CHAUSSON) * page 1, ligne 39 - page 2, ligne 23; figure 1 *	1	F28F9/04 B21D39/06
	---		
A	GB-A-2 167 850 (SANDEN CORP.) * page 2, ligne 52 - page 3, ligne 8; figures 1-4 *	1	
	---		
A	FR-A-2 498 495 (IAO INDUSTRIE RIUNITE SPA) * page 4, ligne 3 - page 4, ligne 12; figures 1,7 *	1	
	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 76 (M-288)(1513) 9 Avril 1984 & JP-A-58 221 393 ( HITACHI SEISAKUSHO K.K. ) 23 Décembre 1983 * abrégé *	1	
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F28F B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19 MAI 1993	Examineur BELTZUNG F.C.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)